

Laboratorio de Física 1 (ByG)

Exp7: Ley de Ohm

Objetivo

- Determinar la relación entre la diferencia de potencial y la corriente eléctrica en diferentes circuitos.

Introducción

Se dice que un material es conductor cuando posee una gran cantidad de cargas libres (negativas, electrones). Entonces, así como una cañería puede llevar cierto caudal de agua, a través de un material conductor se puede mover un “caudal” de electrones, que llamaremos corriente (I). Para que el agua circule por las cañerías de una casa es necesario aplicar cierta diferencia de potencial gravitatorio, por ejemplo poniendo el tanque arriba de la casa; de la misma forma, para que los electrones circulen es necesario aplicar cierta diferencia de potencial eléctrico (V). En general, la analogía con las cañerías es buena para pensar a los circuitos eléctricos mientras no se tengan otras herramientas, aunque como toda analogía es limitada. En la práctica sucede al revés, y los circuitos eléctricos son utilizados para modelar una gran cantidad de flujos (como el sistema circulatorio o el sistema de irrigación en plantas). La corriente, como el caudal, puede ser positiva o negativa según el sistema de referencia que se tome y el sentido de circulación de las cargas. La diferencia de potencial también puede cambiar de signo según el sistema de referencia. Cada material o combinación de materiales reacciona distinto ante el paso de una corriente o la aplicación de una diferencia de potencial, y generan una relación entre la diferencia de potencial entre sus extremos y la corriente que pasa a través de él. Un caso particular de estas relaciones es la Ley de Ohm (ec. 1), que junto con la Ley de Hooke para los resortes o los materiales elásticos, es probablemente una de las leyes experimentales más utilizadas, y plantea justamente una relación lineal entre diferencia de potencial y corriente.

$$V = R.I, \tag{1}$$

donde R se denomina resistencia y depende del material. En general, la validez de esta ley depende fuertemente del material, es así que hay materiales que se llaman óhmicos o no óhmicos, según si siguen o no dicha relación.

A su vez estos componentes del circuito pueden combinarse de distintas formas, generando otras relaciones sean también óhmicas o no dependiendo de los materiales utilizados.

A lo largo de esta práctica les proponemos explorar la relación entre la diferencia de potencial y la corriente para distintos posibles componentes de un circuito, o una combinación de ellos.

Actividades

Se quiere estudiar la relación funcional entre la corriente y el voltaje, a partir de una curva $I - V$. Para ello, tomar una serie de mediciones (10 por ejemplo) en un rango amplio de voltaje (desde valores negativos hasta valores positivos). Luego, seleccionar la o las regiones que les resulten más interesantes y agregar más puntos a fin de poder describir mejor el comportamiento del sistema en esas regiones.

Para pensar: ¿Cómo lograr valores negativos de voltaje? ¿Qué ocurre si se conectan los cables a las distintas salidas de la fuente: -9V, TIERRA, +9V, VARIABLE (ver figura 1)? ¿Qué sucede si se invierten los cables de la fuente una vez que ya están midiendo o ya midieron?



Figura 1: Ejemplo de fuente de voltaje.

Resistencias

Comenzar trabajando con un circuito compuesto por una fuente y una resistencia (figura 2). ¿Se cumple la Ley de Ohm propuesta? ¿Esta ley vale en todo el rango de voltajes y corrientes que midieron?

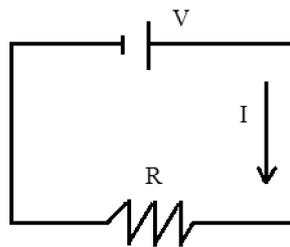


Figura 2: Esquema del circuito que se desea estudiar.

Diodos y lámparitas

Repetir el procedimiento para un diodo o lamparita en vez de una resistencia. ¿Pueden generar un modelo (una ecuación que represente la relación entre las variables)? ¿Este modelo vale en todo el rango de voltajes y corrientes que midieron?

Precaución: No debe cortocircuitarse la fuente, por lo que si creemos que esto puede ocurrir

o no sabemos que es lo que va a ocurrir, debemos colocar una resistencia en serie con la fuente (¿por qué?).

Combinaciones de resistencias

Probar distintas configuraciones de resistencias (en serie o paralelo), utilizando distintos valores. Comparar los resultados obtenidos con las predicciones teóricas para cada configuración.

Materiales:

- Resistencias (entre $5\text{ K}\Omega$ y $51\text{ K}\Omega$), diodos (4148) y lamparitas.
- Fuente de Voltaje Continua: las fuentes de voltaje existentes en el laboratorio pueden funcionar tanto en un régimen continuo como en alterna (figura 1). Para esta práctica solo se utilizará el modo continuo. Con la perilla que aparece en la figura 1 es posible regular la tensión que entrega la fuente.
- Multímetro: Sirve para medir tanto corriente como voltaje (figura 3.a). En cada caso es necesario seleccionar el modo correcto (preguntar al docente), seleccionar la escala (pensar en cada caso qué escala utilizar y en base a eso cuál es el error de cada medición) y conectar correctamente los cables según vayan a medir corriente o voltaje.

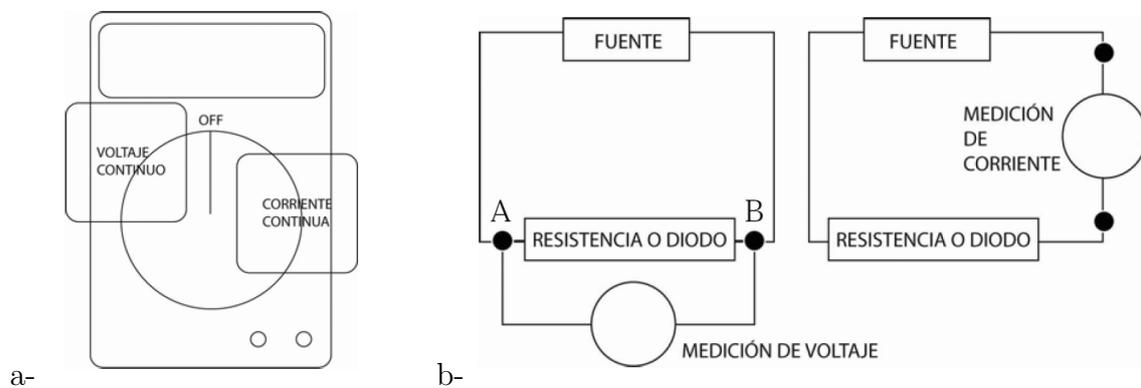


Figura 3: a- Ejemplo de multímetro. b- Configuraciones para conectar el multímetro como Voltímetro (izquierda) y Amperímetro (derecha).

Modo de conexiones del Multímetro para realizar las mediciones:

- *Voltaje (Voltímetro)*: Se mide la diferencia de potencial entre dos puntos (A y B) del circuito que no necesariamente deben ser adyacentes ni cercanos. Para ello se debe conectar el multímetro “en paralelo” como indica la figura 3.b (izquierda).
- *Corriente (Amperímetro)*: Se mide la corriente que pasa por una rama del circuito. Para ello se debe conectar el multímetro “en serie” como indica la figura 3.b (derecha).